

COMPOSITE ELECTRONIC COMPONENT

Patent Number: JP2002198774
Publication date: 2002-07-12
Inventor(s): KISHIMOTO TAKANORI
Applicant(s): MURATA MFG CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002198774
Application Number: JP20010310280 20011005
Priority Number(s):
IPC Classification: H03H9/25; H01L23/00; H05K9/00
EC Classification:
Equivalents: JP3386056B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite electronic component, in which continuity is prevented between a conductive case material for the composite electronic component to perform physical shield effects against a physical shock and adhesion of dust or the like and electromagnetic shield effects and a conductive member performing electromagnetic shield effects of an incorporated surface acoustic wave element.

SOLUTION: The composite electronic component 1 incorporates surface acoustic wave devices 5, 6 and is provided with a 1st case member 2 and a metallic case 16 as of a 2nd case member and also provided with an insulating material layer 28 to at least either of an upper face of a conductor and a lower face of a ceiling plate 16a of the metallic case 16 in order to interrupt the conduction between an inner face of the metallic case 16 connected to a ground level and the conductor that is provided to packages of the surface acoustic wave devices 5, 6 and connected to the ground level for electromagnetic shield function.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-198774

(P 2002-198774A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002. 7. 12)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)		
H 0 3 H	9/25	H 0 3 H	9/25	A	5E321
H 0 1 L	23/00	H 0 1 L	23/00	C	5J097
H 0 5 K	9/00	H 0 5 K	9/00	R	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L

(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-310280 (P2001-310280)
(22) 出願日 平成13年10月5日 (2001. 10. 5)
(31) 優先権主張番号 特願2000-316963 (P2000-316963)
(32) 優先日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

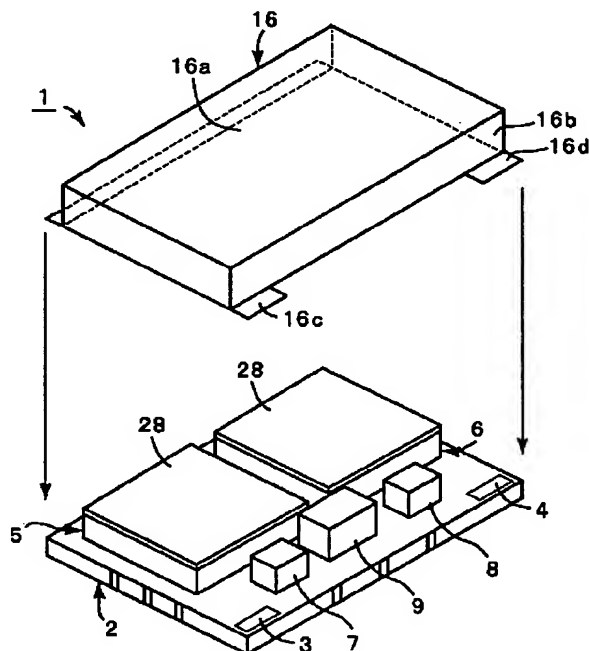
(71) 出願人 000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(72) 発明者 岸本 恭徳
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内
(74) 代理人 100086597
弁理士 宮▼崎▲ 主税
F ターム (参考) 5E321 AA01 AA03 BB60 CC12 GG05
5J097 AA17 AA24 AA30 BB15 JJ01
KK10 LL08

(54) 【発明の名称】 複合電子部品

(57) 【要約】

【課題】 物理的な衝撃や埃の付着等起因する物理的シールドや、電磁シールド効果を果たすための複合電子部品の導電性ケース材と、内蔵されている弾性表面波素子の電磁シールド効果を果たすための導電性部材との導通を防止することができる、複合電子部品を提供する。

【解決手段】 弾性表面波装置 5、6 が内蔵されており、第 1 のケース材 2 と第 2 のケース材としての金属ケース 16 とを備え、グラウンド電位に接続される金属ケース 16 の内面と、弾性表面波装置 5、6 のパッケージに設けられたグラウンド電位に接続されて電磁シールド機能を果たす導電体との導通を遮断するために該導電体の上面及び金属ケース 16 の天板 16 a の下面の少なくとも一方に絶縁性材料層 28 が設けられている、複合電子部品 1。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のケース材と、

前記第 1 のケース材上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、
前記第 1 のケース材に固定されており、かつグラウンド電位に接続される導電性の第 2 のケース材とを備え、
前記パッケージの導電体の外表面と前記第 2 のケース材の内面とが対向している部分の少なくとも一部に絶縁性材料層が形成されていることを特徴とする、複合電子部品。

【請求項 2】 前記絶縁性材料層が、前記パッケージの導電体の外表面に形成されている、請求項 1 に記載の複合電子部品。

【請求項 3】 前記絶縁性材料層が前記第 2 のケース材の内面に形成されている、請求項 1 に記載の複合電子部品。

【請求項 4】 第 1 のケース材と、

前記第 1 のケース材上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、
前記第 1 のケース材に固定されており、前記パッケージの前記導電体と対向されている部分に開口を有し、グラウンド電位に接続される導電性の第 2 のケース材とを備えることを特徴とする複合電子部品。

【請求項 5】 第 1 のケース材と、

前記第 1 のケース上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、
前記第 1 のケース材に固定されており、かつグラウンド電位に接続される導電性の第 2 のケース材とを備え、
前記パッケージの導電体の外表面と前記第 2 のケース材の内面とが接触することを防ぐための突起物が前記第 1 のケース材及び第 2 のケース材の少なくとも一方に形成されていることを特徴とする、複合電子部品。

【請求項 6】 前記第 1 のケース材が、平板状のケース基板であり、前記第 2 のケース材が、平板状の第 1 のケース材上に搭載された前記弾性表面波装置を覆うように、天板と、天板の一部の側縁から下方に延びる側壁とを有する、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 7】 前記第 2 のケース材が、金属により構成されている、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 8】 前記第 2 のケース材が、絶縁体と、絶縁体の外表面に付与された導電膜により構成されている、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 9】 前記パッケージが、第 1, 第 2 のパッケージ材を有し、第 1 のパッケージ材上に前記弾性表面波素子が搭載されており、前記第 2 のパッケージ材が導電体を有する、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 10】 前記第 1 のパッケージ材が、上方に開いた開口を有するように、底板と、底板の側縁から上方に延ばされた環状側壁とを有し、前記第 2 のパッケージ材が第 1 のパッケージ材の開口を閉成するように取り付けられる平板状の蓋材である、請求項 9 に記載の複合電子部品。

【請求項 11】 前記第 1 のパッケージ材が平板状のパッケージ基板であり、前記第 2 のパッケージ材が、平板状のパッケージ基板上に搭載された弾性表面素子を囲繞するように取り付けられており、天板と、天板の側縁から下方に延びるように設けられた環状側壁とを有する、請求項 9 に記載の複合電子部品。

【請求項 12】 前記第 2 のパッケージ材が、金属キャップにより構成されている、請求項 11 に記載の複合電子部品。

【請求項 13】 前記弾性表面波装置が複数個、前記第 1 のケース材上に搭載されている、請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 14】 前記弾性表面波装置が、複数の弾性表面波素子を有する、請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 15】 前記複数の弾性表面波素子が、梯子型回路構成の直列腕共振子及び並列腕共振子を構成している、請求項 14 に記載の複合電子部品。

【請求項 16】 前記複合電子部品が分波器である、請求項 1 ～ 15 のいずれかに記載の複合電子部品。

【請求項 17】 請求項 1 ～ 16 のいずれかに記載の複合電子部品を有する通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば携帯電話機に分波器等を構成するのに用いられる複合電子部品に関し、より詳細には、電磁シールド効果を果たすパッケージ構造を有する弾性表面波装置が内蔵されている複合電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機の小形化及び軽量化が進んでおり、使用される電子部品においても、小形化及び低背化、並びに複合化が進んでいる。電子部品の複合化や高密度実装が進むと、機器内部における信号の混信が生じ易くなる。したがって、電子部品や、複数の電子部品をまとめてなる複合電子部品では、混信を防止することが重要な課題となっている。

【0003】そこで、混信を防止するために、従来、種々の施策が施されている。図 16 は、従来の弾性表面波

装置の一例としての弾性表面波フィルタを説明するための模式的断面図である。弾性表面波フィルタ101では、パッケージ102内に弾性表面波素子103が収納されている。パッケージ102は、パッケージ本体104と、蓋材105とからなる。パッケージ本体104は、アルミナなどの絶縁性セラミックスにより構成されている。パッケージ本体104には、弾性表面波素子103と接続される複数の電極が形成されており、ボンディングワイヤ106、107により、弾性表面波素子103とこれらの電極とが電気的に接続されている。

【0004】また、パッケージ本体104に形成されている複数の電極の内、グラウンド電位に接続される電極108が存在し、該電極108に、弾性表面波素子103のグラウンド電位に接続される端子がボンディングワイヤにより接続されている。

【0005】蓋材105は、金属からなり、内部に収納されている弾性表面波素子103を外部の電磁波から保護している。蓋材105は、弾性表面波素子103のグラウンド電位に接続される電極及びパッケージ本体104の電極106に導通されている。したがって、パッケージ外からのノイズの侵入が抑制される。このような構成は、たとえば、特開平12-049565号公報に開示されている。

【0006】また、上記のような弾性表面波装置を用いた複合電子部品においても、同様の対策が施されている。たとえば、特開平9-181567号公報には、図17に略図的に示す分波器が開示されている。ここでは、平板状のケース基板121上に、弾性表面波装置122、123、コンデンサ124、125及びコイル126が搭載されている。これらの部品を圍繞するようにケース基板121上に、金属からなるカバー材127がケース基板121に固定されている。

【0007】なお、弾性表面波装置122、123は、略図的に示されているが、前述した弾性表面波装置101と同様に電磁シールド効果を果たすために、上面が導電性材料で構成されている。

【0008】この分波器では、弾性表面素子が弾性表面波装置122、123のパッケージ構造により電磁ノイズから遮断されており、さらに、上記金属からなるカバー材127により外部からのノイズの侵入が抑制される。

【0009】なお、携帯電話機においては、その機能毎に電子回路ブロックを形成し、複数の電子回路ブロックを合成することにより製品が構成されている。図18は携帯電話機の回路ブロック図を示す。

【0010】図18から明らかなように、基地局からの高周波信号がアンテナ131により受信され、分波器132により受信系の各部品133～137を経てIF信号に変換される。逆に、端末機内で発生したIF送信信号は、送信系部品138～142を経て分波器132を

介してアンテナ131に出力される。

【0011】この場合、微かな信号が取り扱われる受信系においては、高周波信号をろ過・増幅するRF受信ブロック143や、IF信号をろ過・増幅するIF受信ブロック144のそれぞれにおいて、各ブロック全体をグラウンド電位を有する導電性カバー材で囲むことにより、外部ノイズからの遮断が図られている。

【0012】なお、上記導電性カバー材をグラウンド電位に接続することにより、上記のように電磁シールド効果を果たすだけでなく、複合電子部品におけるグラウンド電位の強化も果たされている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、弾性表面波装置のパッケージの蓋材をグラウンド電位に接続することにより、外部ノイズの侵入の防止が図られていた。同様に、分波器などの複合電子部品においても、導電性カバー材をグラウンド電位に接続することにより、外部ノイズの侵入の防止及びグラウンド電位の強化が図られていた。

【0014】他方、弾性表面波装置では、特に、並列腕共振子及び直列腕共振子を有するラダー型フィルタのような弾性表面波装置では、並列腕共振子とグラウンド電位との間に存在するインダクタンス成分によりその特性が大きく変化することが知られている。このインダクタンス成分は、弾性表面波装置では、弾性表面波素子上のグラウンド電位に接続される電極パッドからパッケージのグラウンド電位に接続される電極へのボンディングワイヤ、パッケージ内のビアホール電極もしくは配線パターンにおいて発生している。

【0015】さらに、弾性表面波装置を搭載してなる複合電子部品では、ケース基板に形成されたビアホール電極やパターンニングされた導電パターンなど、信号が通過するさまざまな経路においてもインダクタンス成分が発生している。

【0016】したがって、並列腕共振子とグラウンド電位との間に介在する全てのインダクタンスを合成した値が、弾性表面波装置や弾性表面波装置を用いた複合電子部品の特性に大きな影響を与える。

【0017】また、携帯電話機の小型化及び薄型化に伴って、実装される電子部品の低背化が進んでいる。したがって、携帯電話機に係る物理的な衝撃や歪み、場合によっては半田屑や埃などの導電性浮遊物により、弾性表面波装置のパッケージにおいて電磁シールド効果を果たすための導電性部材と、複合電子部品における上記導電性カバー材とが接触することがあった。したがって、これらが導通することにより、寄生インダクタンス成分が変化し、弾性表面波装置の特性が悪化するという問題があった。

【0018】すなわち、たとえば図19に示すラダー型回路構成を有する弾性表面波装置を内蔵している複合電

子部品においては、弾性表面波装置内のボンディングワイヤ等によるインダクタンスL1～L3と、弾性表面波装置のパッケージにおける配線やスルーホール電極等におけるインダクタンスL4と、複合電子部品のケース構造に設けられた配線等によるインダクタンスL5とが存在する。なお、図19において、P1は弾性表面波装置のパッケージのグラウンド端子を示す。この構造において、上記のように弾性表面波装置のパッケージの電磁シールド効果を果たすための導電性部材と、複合電子部品の導電性カバー材とが接触し、導通すると、破線Xで示す導電路が形成されることになる。そのため、弾性表面波装置の並列腕共振子とグラウンド電位との間のインダクタンス成分が変化し、上記のように特性の劣化が生じる。

【0019】なお、並列腕共振子を有するラダー型回路構成の弾性表面波装置だけでなく、他の構造の弾性表面波装置においても、弾性表面波装置内の信号経路及び複合電子部品における信号経路により生じるインダクタンス成分の変化により特性の劣化が生じることがあった。

【0020】本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、物理的な衝撃や埃の付着等に起因する物理的シールドや、電磁シールド効果を果たすための複合電子部品の導電性ケース材と、内蔵されている弾性表面波装置の電磁シールド効果を果たすための導電性部材との導通を確実に防止することが可能とされている複合電子部品を提供することにある。

【0021】本発明の他の目的は、弾性表面波素子とグラウンド電位との間に寄生するインダクタンス成分の変化による特性の劣化が生じ難い、複合電子部品を提供することにある。

【0022】本発明のさらに他の目的は、電磁シールド機能を果たすためにグラウンド電位に接続される導電性カバー材を有する複合電子部品において、該導電性カバー材によるグラウンド電位機能を強化することができる複合電子部品を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本願の第1の発明は、弾性表面波装置を内蔵した複合電子部品であって、第1のケース材と、前記第1のケース材上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、前記第1のケース材に固定されており、かつグラウンド電位に接続される導電性の第2のケース材とを備え、前記パッケージの導電体の外表面と前記第2のケース材の内面とが対向している部分の少なくとも一部に絶縁性材料層が形成されていることを特徴とする。パッケージの導電体の外表面と第2のケース材の内面とが対向している部分の少なくとも一部とは、パッケージの導電体の外

表面と第2のケース内面とが対向している部分の全てまたは一部を意味し、この場合、絶縁性材料層は、パッケージの導電体の外表面及び第2のケース材の内面の少なくとも一方に形成されてもよく、あるいは両者の間に単に介在されていてもよい。

【0024】第1の発明の特定の局面では、絶縁性材料層は、パッケージの導電体の外表面に形成されている。第1の発明のさらに他の特定の局面では、絶縁性材料層は第2のケース材の内面に形成されている。

10 【0025】本願の第2の発明は、弾性表面波装置が内蔵された複合電子部品であって、第1のケース材と、前記第1のケース材上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、前記第1のケース材に固定されており、前記パッケージの前記導電体と対向されている部分に開口を有し、グラウンド電位に接続される導電性の第2のケース材とを備えることを特徴とする。

20 【0026】第3の発明は、第1のケース材と、前記第1のケース上に搭載されており、パッケージと、パッケージ内に収納された弾性表面波素子と、グラウンド端子とを有し、前記パッケージが少なくとも一部において導電体を有する弾性表面波装置と、前記第1のケース材に固定されており、かつグラウンド電位に接続される導電性の第2のケース材とを備え、前記パッケージの導電体の外表面と前記第2のケース材の内面とが接触することを防ぐための突起物が第1のケース材及び第2のケース材の少なくとも一方に形成されていることを特徴とする。

30 【0027】第1～第3の発明（以下、本発明と略す。）の特定の局面では、第1のケース材は、平板状のケース基板であり、第2のケース材が、平板状の第1のケース材上に搭載された弾性表面波装置を覆うように、天板と、天板の一部の側縁から下方に延びる側壁とを有する。

【0028】本発明のさらに他の特定の局面では、第2のケース材が、金属により構成されている。本発明の別の特定の局面では、第2のケース材が、絶縁体と、絶縁体の外表面に付与された導電膜により構成されている。

40 【0029】本発明のさらに他の特定の局面では、パッケージが、第1、第2のパッケージ材を有し、第1のパッケージ上に弾性表面波素子が搭載されており、第2のパッケージ材が上記導電体を有する。

【0030】本発明の他の特定の局面によれば、第1のパッケージ材が、上方に開いた開口を有するように、底板と、底板の側縁から上方に延ばされた環状側壁とを有し、第2のパッケージ材が第1のパッケージ材の開口を閉成するように取り付けられる平板状の蓋材である。

50 【0031】本発明のさらに他の特定の局面では、第1

のパッケージ材が平板状のパッケージ基板であり、第2のパッケージ材が、平板状のパッケージ基板上に搭載された弾性表面波素子を囲繞するように取り付けられており、天板と、天板の側縁から下方に延びるように設けられた環状側壁とを有する。

【0032】本発明のさらに他の特定の局面では、第2のパッケージ材が、金属キャップにより構成されている。本発明のさらに他の特定の局面では、弾性表面波装置が複数個、第1のケース材上に搭載されている。

【0033】本発明のさらに他の特定の局面では、弾性表面波装置が、複数の弾性表面波素子を有する。本発明のさらに他の特定の局面では、複数の弾性表面波素子が、梯子型回路構成の直列腕共振子及び並列腕共振子を構成している。

【0034】本発明の他の特定の局面によれば、本発明に係る複合電子部品を有する通信機が提供される。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0036】図1は、本発明の第1の実施例に係る複合電子部品としての分波器を示す分解斜視図である。分波器1は、第1のケース材としての平板状のケース基板2を有する。ケース基板2は、ガラスエポキシ系のプリント基板やアルミナ基板などの従来より用いられている絶縁性基板により構成されている。ケース基板2の上面上には、電極3、4などを含む複数の電極が形成されている。

【0037】ケース基板2の上面上には、弾性表面波装置5、6が搭載されている。弾性表面波装置5、6の他に、コンデンサ7、8及びコイル9が搭載されている。コンデンサ7、8及びコイル9は、図1及び図2では略図的に示されているが、実際には、図3に平面図で示す形状を有する。

【0038】本実施例では、上記コンデンサ7、8は、積層コンデンサにより構成されているが、他の構造のコンデンサにより構成されていてもよい。また、コイル9に代えて、他のインダクタンス部品、たとえば積層インダクタなどが用いられてもよい。

【0039】本実施例の分波器の回路構成を、図7に示す。図中の端子11は送信信号の入力端子（Tx端子）、端子12は受信信号の出力端子（Rx端子）、端子13はアンテナにつながる入出力端子（ANT端子）である。Tx端子11とANT端子13の間には送信周波数帯域に通過特性を持つ弾性表面波装置6が、同様に、Rx端子12とANT端子13の間には受信周波数帯域に通過特性を持つ弾性表面波装置5が接続されている。また、ANT端子と弾性表面波装置5との間には整合用のコイル9やコンデンサ7、8が図7に示すように接続されている。

【0040】図7に示した分波器の回路構成は、従来より携帯電話機に分波器として用いられているものと同様であり、上述した弾性表面波装置5、6、コンデンサ7、8及びコイル9は、ケース基板2上において図7に示した回路構成を有するように電気的に接続されている。

【0041】図1及び図2に示すように、上記弾性表面波装置5、6、コンデンサ7、8及びコイル9を囲繞するように、第2のケース材としての金属ケース16がケース基板2の上面上に固定される。金属ケース16は、天板16aと、天板16aの外周側縁から下方に延びる環状側壁16bとを有する。また、環状側壁16bの長辺側に、外方かつ水平方向に突出された舌片16c、16dが形成されている。舌片16c、16dは、ケース基板2の上面上に設けられた電極3、4に接合され、かつ電気的に接続される。電極3、4は、ケース基板2に設けられており、かつグラウンド電位に接続される電極である。

【0042】すなわち、金属ケース16は、ケース基板2のグラウンド電位に接続される電極3、4に電気的に接続され、グラウンド電位に電気的に接続されている。次に、弾性表面波装置5、6の詳細を図4～図6を参照して説明する。弾性表面波装置6は、弾性表面波装置5と同様に構成されているため、以下においては、弾性表面波装置5を代表して説明する。

【0043】図4を参照して、弾性表面波装置5においては、パッケージ21内に弾性表面波素子チップ22が収納されている。パッケージ21は、第1のパッケージ材21aと、第2のパッケージ材としての蓋材21bとを有する。第1のパッケージ材21aは、底板21a₁と、底板21a₁の側方において上方に延びている環状側壁21a₂とを有する。この第1のパッケージ材21の底板21a₁上に、弾性表面波素子チップ22が搭載されている。

【0044】なお、図4では、略図的に示されているが、第1のパッケージ材21aには、複数の電極23、24等が形成されており、電極23、24等が、ボンディングワイヤ25、26により弾性表面波素子チップ22に形成されている電極パッドと電気的に接続されている。

【0045】また、第1のパッケージ材21aの上方開口を閉成するように、平板状の第2のパッケージ材としての金属からなる蓋材21bが導電性接着剤27により第1のパッケージ材21aに接合されている。

【0046】第1のパッケージ材21aは、アルミナなどの絶縁性セラミックスにより構成されており、前述した電極23、24等がアルミナとともに一体焼成により形成されている。

【0047】なお、蓋材21bは、アルミニウムやステンレスなどの適宜の金属により構成されており、内部に

収納されている弾性表面波素子チップ22を電磁シールドとする機能を有する。

【0048】本実施例では、上記蓋材21bの上面に、絶縁性材料層28が形成されている。弾性表面波素子チップ22の詳細を、図5及び図6を参照して説明する。

【0049】弾性表面波素子チップ22は、圧電基板31を有する。圧電基板31上に、複数のIDT32～38が形成されている。これらのIDT32～38により、それぞれ、弾性表面波共振子が構成されており、弾性表面波共振子32～38は、図6に示す回路構成を有するように電氣的に接続されている。すなわち、弾性表面波共振子32、35、38が並列腕共振子を構成し、弾性表面波共振子33、34、36、37は直列腕共振子を構成し、全体としてラダー型回路を構成するように、共振子32～38が電氣的に接続されている。

【0050】なお、図4では2本のボンディングワイヤ25、26のみを示したが、図5に示した弾性表面波素子チップ22上の電極パッドが、第1のパッケージ材21aに設けられている電極に、それぞれ、ボンディングワイヤにより接合されている。

【0051】すなわち、弾性表面波装置5は、複数の弾性表面波共振子を内蔵している。もともと、本発明において、各弾性表面波装置5、6は、1個の弾性表面波共振子のみを内蔵していてもよく、また、1個以上の弾性表面波素子を内蔵していてもよい。

【0052】弾性表面波装置6については、上記弾性表面波装置5と同様に構成されているためその詳細な説明は省略する。図1に戻り、本実施例の分波器1の特徴は、弾性表面波装置5、6の上面に絶縁性材料層28が形成されていることにある。絶縁性材料層28は、本実施例では、合成樹脂基材の片面に粘着剤層が設けられた絶縁テープにより構成されている。もともと、絶縁性材料層28は、弾性表面波装置5、6の蓋材21bの上面に合成樹脂や絶縁塗料をコーティングすることにより形成されていてもよい。

【0053】いずれにせよ、弾性表面波装置5、6のパッケージの外表面の導電体であって、第1のケース材としての金属ケース16の内面と対向している部分、すなわち本実施例では、蓋材21bの上面に絶縁性材料層28が形成されることになる。

【0054】したがって、外力が加わって、金属ケース16の天板16aの内面が、弾性表面波装置5、6の上面に接触したり、両者の間に半田屑や導電性の埃が存在したとしても、上記絶縁性材料層28の存在により、金属ケース16と蓋材21bとの間の導通を確実に遮断することができる。

【0055】本実施例の分波器1では、外力や半田屑もしくは導電性の埃等による上記導通が確実に遮断されるため、該導通に起因する特性の劣化が生じ難い。これを、具体的な実験例に基づき説明する。

【0056】図8は、本実施例の分波器1において、ANT端子→Rx端子間の通過特性を、図9は分波器のアイソレーション特性を示す。なお、図8及び図9における実線が本実施例における特性を示し、破線は、弾性表面波装置5の絶縁材料層28を設けずに、蓋材21bと金属ケース16の内面とを接触させた比較例の特性を示す。ここで、本実施例の送信帯域は824～849MHz、受信帯域は869～894MHzである。

【0057】図8及び図9から明らかなように、金属ケース16の内面と弾性表面波装置5の蓋材21bとが導通した場合、送信帯域の減衰量が約4dB減少し、かつ同帯域におけるアイソレーションが約10dB劣化していることがわかる。これは、弾性表面波装置5の並列腕共振子とグラウンド電位との間のインダクタンス成分の大きさが、上記導通により変化したためである。

【0058】しかしながら、本実施例のように、絶縁性材料層28が形成されている場合、金属ケース16と蓋材21との導通が確実に遮断されるため、図8及び図9に実線で示す特性が維持される。すなわち、外力が加わり、金属ケース16の内面が絶縁性材料層28の上面に接触したり、両者の間に半田屑や導電性の埃が介在したとしても、上記導通が確実に遮断されるので、所望の特性を安定に得ることができる。

【0059】加えて、金属ケース16がグラウンド電位に維持されているので、充分な電磁シールド効果が発揮される。よって、絶縁性材料層28が存在するため、金属ケース16の天板16aと弾性表面波装置5、6の上面との間の距離を短くすることができ、それによって分波器の低背化を進め得ることもわかる。

【0060】図10は、上記弾性表面波装置5の第1の変形例を示す断面図である。図4に示したように、弾性表面波装置5では、金属板からなる蓋材21bの上面に絶縁性材料層28が形成されていた。

【0061】これに対して、図10に示す変形例の弾性表面波装置5Aでは、合成樹脂板などの絶縁板28aの下面にメタライズ層28bが形成されている。すなわち、導電体としてのメタライズ層28bにより、電磁シールド機能が果たされ、絶縁板28aが絶縁性材料層を構成している。

【0062】図11は、弾性表面波装置5の第2の変形例を示す縦断面図である。弾性表面波装置5では、ボンディングワイヤ25、26により弾性表面波素子チップ22と第1のパッケージ材21aに設けられた電極との電氣的接続が図られていたが、図11に示す弾性表面波装置5Bでは、フェイスダウン方式で弾性表面波素子チップ22が第1のパッケージ材21の底板21aに搭載されている。したがって、バンプ41、42により、第1のパッケージ材21aに設けられた電極と弾性表面波素子チップ22の電極とが電氣的に接続されている。

【0063】図12は、弾性表面波装置5の第3の変形

例を示す断面図である。弾性表面波装置 5 C では、第 1 のパッケージ材 4 3 と、金属キャップ 4 4 とによりパッケージが構成されている。すなわち、第 1 のパッケージ材 4 3 が、平板状のパッケージ基板により構成されており、第 2 のパッケージ材が天板 4 4 a と天板 4 4 a の外周側縁から下方に延びる環状側壁 4 4 b とを有する金属キャップ 4 4 により構成されている。

【0064】金属キャップ 4 4 の上面には、樹脂をコーティングすることにより、絶縁性材料層 2 8 A が形成されている。このように、本発明に用いられる弾性表面波装置における第 1、第 2 のパッケージ材の形状については特に限定されず、種々変更され得る。図 1 0 ~ 図 1 2 に示した各弾性表面波装置 5 A ~ 5 C においても、上面に、すなわち分波器の電磁シールド機能を果たす金属ケース 1 6 の内面に対向する部分に、絶縁性材料層として、絶縁板 2 8 a、絶縁性材料層 2 8、2 8 A が配置されているので、上記実施例と同様に、分波器の金属ケース 1 6 と、弾性表面波装置のパッケージの電磁シールド機能を果たす部分としての導電体との対向部分間の導通を確実に遮断することができる。

【0065】図 1 3 は、本発明の第 2 の実施例に係る分波器を説明するための略図的分解斜視図である。第 2 の実施例の分波器 5 1 では、弾性表面波装置 5、6 の第 2 のパッケージ材の上面には、絶縁性材料層 2 8 が設けられていない。そのかわりに、分波器 5 1 の第 2 のケース材としての金属ケース 1 6 の天板 1 6 a の下面に絶縁性材料層 5 2 が設けられている。その他の構成については、第 1 の実施例と同様であるため、同一部分については、同一の参照番号をすることにより、第 1 の実施例で行った説明を引用することとする。

【0066】絶縁性材料層 5 2 は、絶縁性材料層 2 8 と同様の材料で構成することができる。本実施例のように、弾性表面波装置 5、6 側ではなく、第 2 のケース材としての金属ケース 1 6 の天板 1 6 a の内面に絶縁性材料層 5 2 を設けてもよい。この場合においても、弾性表面波装置 5、6 の電磁シールド機能を果たしている部分、すなわち蓋材 2 1 b の外表面と、分波器のケース材である第 2 のケース材としての金属ケース 1 6 の、上記蓋材 2 1 b と対向している部分との間に絶縁性材料層 5 2 が配置されることになるため第 1 の実施例と同様に、金属ケース 1 6 と金属からなる蓋材 2 1 b との間の導通を確実に遮断することができ、第 1 の実施例と同様に周波数特性やアイソレーション特性の劣化を確実に防止することができる。

【0067】すなわち、本発明においては、絶縁性材料層は、弾性表面波装置側に設けられてもよく、あるいは複合電子部品のケース材側に設けられていてもよく、さらに、特に図示はしないが、第 1、第 2 の実施例の絶縁性材料層 2 8 と絶縁材料層 5 2 とを併用してもよい。すなわち、弾性表面波装置側及び複合電子部品のケース材

側のいずれにも絶縁性材料層を設けてもよい。

【0068】図 1 4 は、本発明の第 3 の実施例に係る複合電子部品としての分波器を示す略図的分解斜視図である。本実施例の分波器を例えば図 1 8 に示した分波器 1 3 2 の代わりに用いることができ、それによって、本発明に係る通信機を構成することができる。

【0069】第 3 の実施例の分波器 6 1 では、金属ケース 1 6 A と弾性表面波装置 5、6 との間の導通を遮断するために絶縁性材料層は設けられていない。そのかわりに、金属ケース 1 6 A の天板 1 6 a には、開口 1 6 e、1 6 f が形成されている。開口 1 6 e、1 6 f が矩形の平面形状を有し、弾性表面波装置 5、6 の蓋材 2 1 b と対向するように形成されている。

【0070】すなわち、本実施例では、上記開口 1 6 e、1 6 f の形成により弾性表面波装置 5、6 の蓋材 2 1 b の上方に、空気からなる絶縁性材料層が構成されることになり、それによって、第 1 の実施例と同様に、金属ケース 1 6 A と弾性表面波装置 5、6 の蓋材 2 1 b との導通を遮断することが可能とされている。したがって、好ましくは、上記開口 1 6 e、1 6 f は、その平面形状は、蓋材 2 1 b の上面の形状よりも大きくされる。

【0071】図 1 5 は、本発明の第 4 の実施例に係る複合電子部品としての分派器を示す略図的分解斜視図である。本実施例の分派器 7 1 では、金属ケース 1 6 と、弾性表面波装置 5、6 との間の導通を遮断するために絶縁性材料層は設けられていない。そのかわりに、ケース基板 2 上に、突起物 7 2 が設けられている。突起物 7 2 の高さは、ケース基板 2 上に固定された弾性表面波装置 5、6 の上面の高さよりも高くされている。突起物 7 2 は、弾性表面波装置 5、6 に接触しない限り、絶縁性材料及び導電性材料のいずれによって構成されてもよい。もっとも、突起物 7 2 が弾性表面波装置 5、6 に接触するおそれがある場合は、弾性表面波装置 5、6 と金属ケース 1 6 の導通を確実に防止するために、突起物 7 2 は絶縁性材料で構成されることが好ましい。突起物 7 2 は、ケース基板 2 の上面に一体に形成されていてもよい。また、突起物 7 2 は、ケース基板 2 と別部材として用意され、ケース基板 2 の上面に固定されてもよい。固定方法については特に限定されず、例えば、ケース基板 2 の上面に穴を形成し、突起物 7 2 を該穴に挿入し、接着剤やねじ止め等により固定する方法が挙げられる。

【0072】また、突起物 7 2 は円柱状の形状を有するように図示されているが、角柱状などの他の形状を有するものであってもよい。なお、その他の構成については第 1 の実施例と同様であるため、同一部分については、同一の参照を付することにより、第 1 の実施例の説明を援用することとする。

【0073】本実施例では、突起物 7 2 の存在により金属ケース 1 6 の内面と弾性表面波装置 5、6 との接触が妨げられる。例えば、金属ケース 1 6 の天面が下方に撓

んだとしても、突起物 72 と金属ケース 16 の内面とが接触することになる。そのため、金属ケース 16 の内面が弾性表面波装置 5、6 の上面に接触し難い。従って、特性が安定であり、信頼性に優れた分波器 72 を提供することができる。

【0074】なお、本実施例では、1本の突起物 72 が設けられているが、複数本の突起物が設けられてもよい。また、突起物 72 はケース基板 2 に設けられていたが、第 2 のケース材としての金属ケース 16 の内面から第 1 のケース材としてのケース基板 2 側に延びるように突起物が形成されていてもよく、ケース基板 2 及び金属

ケース 16 の双方に突起物が構成されていてもよい。

【0075】なお、上述してきた第 1～第 4 の実施例及び各変形例では、2 個の弾性表面波装置 5、6 が分波器 1 内に内蔵されていたが、1 個の弾性表面波装置のみが内蔵されている複合電子部品にも本発明を適用することができる。また、3 個以上の弾性表面波装置が複合電子部品に内蔵されていてもよい。

【0076】さらに、分波器だけでなく、マルチモード用 RF フィルタ、通過域を分割したスプリットタイプ RF フィルタなど弾性表面波装置を内蔵した各種複合部品にも本発明を適用することができる。

【0077】また、第 1～第 3 の実施例では、第 1 のケース材が平板状のケース基板であり、第 2 のケース材が天板と、天板の外周側縁から下方に延びる環状側壁を有する金属ケース 16、16A により構成されていたが、第 1 のケース材が、底板と、底板の外周側縁から上方に延びる環状側壁を有し、該第 1 のケース材の上方を開口を閉成するように平板状の第 2 のケース材が取り付けられるケース構造を有するものであってもよい。この場合には、平板状の第 2 のケース材が、電磁シールド機能を果たすように金属により、あるいは絶縁体の外表面に導電性材料層を形成した構造により構成される。

【0078】また、第 1～第 3 の実施例では、金属ケース 16、16A が設けられていたが、アルミナや合成樹脂などの絶縁体の外表面に導電膜を形成することにより第 1 のケース材が構成されていてもよい。

【0079】

【発明の効果】本発明に係る複合電子部品では、パッケージの導電体の外表面と第 2 のケース材の内面とが対向している部分の少なくとも一部に絶縁性材料層が形成されているので、外力が加わったり、半田屑や導電性の埃が付着したとしても、上記絶縁性材料層により、導電体の外表面と第 2 のケース材の内面との間の導通が確実に遮断される。したがって、特性の劣化が生じ難く、特性が安定であり、信頼性に優れた複合電子部品を提供することができる。また第 2 のケース材による十分なシールド効果も得られる。

【0080】第 2 の発明に係る複合電子部品では、第 1 のケース材上に弾性表面波装置が搭載されており、弾性

表面波装置を囲繞するように第 1 のケース材に固定された第 2 のケース材において、弾性表面波装置のパッケージの導電体と対向されている部分に開口が形成されている。したがって、第 1 の発明の複合電子部品と同様に、外力が加わったり、半田屑や導電性の埃が付着したりしても、第 2 のケース材と弾性表面波装置のパッケージの導電体との導通とを確実に遮断することができる。よって、特性が安定であり、信頼性に優れた複合電子部品を提供することができる。

【0081】第 3 の発明に係る複合電子部品では、第 1 のケース材上に弾性表面波装置が搭載されており、第 1 のケース材に固定されており、かつグラウンド電位に接続される導電性の第 2 のケース材とを備え、弾性表面波装置のパッケージの導電体の外表面と第 2 のケース材の内面とが接触することを防止するための突起物が第 1 のケース材及び第 2 のケース材の少なくとも一方に形成されている。従って、第 1、第 2 の発明の複合電子部品と同様に、外力が加わったり、半田くずや導電性のほこりが付着したとしても、第 2 のケース材と弾性表面波装置のパッケージの導電体との導通を確実に遮断することができる。よって、特性が安定であり、信頼性に優れた複合電子部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る複合電子部品としての分波器を示す分解斜視図。

【図 2】図 1 に示した分波器の斜視図。

【図 3】第 1 の実施例の分波器で用いられているケース基板とケース基板上に搭載された弾性表面波装置、コイル及びコンデンサを説明するための平面図。

【図 4】第 1 の実施例で用いられている弾性表面波装置の断面図。

【図 5】図 4 に示されている弾性表面波装置に用いられている弾性表面波素子チップの平面図。

【図 6】図 5 に示した弾性表面素子チップにより構成されている回路構成を示す回路図。

【図 7】第 1 の実施例の分波器の回路構成を示す図。

【図 8】第 1 の実施例の分波器及び比較のために用意した分波器の周波数特性を示す図。

【図 9】第 1 の実施例の分波器及び比較のために用意した分波器のアイソレーション特性を示す図。

【図 10】弾性表面波装置の第 1 の変形例を示す断面図。

【図 11】弾性表面波装置の第 2 の変形例を示す断面図。

【図 12】弾性表面波装置の第 3 の変形例を示す断面図。

【図 13】本発明の第 2 の実施例に係る分波器を示す略図的分解斜視図。

【図 14】本発明の第 3 の実施例に係る分波器を示す略図的分解斜視図。

【図15】本発明の第4の実施例に係る分派器を示す略図的分解斜視図。

【図16】従来の弾性表面波装置を示す断面図。

【図17】従来の複合電子部品としての分波器の一例を示す分解斜視図。

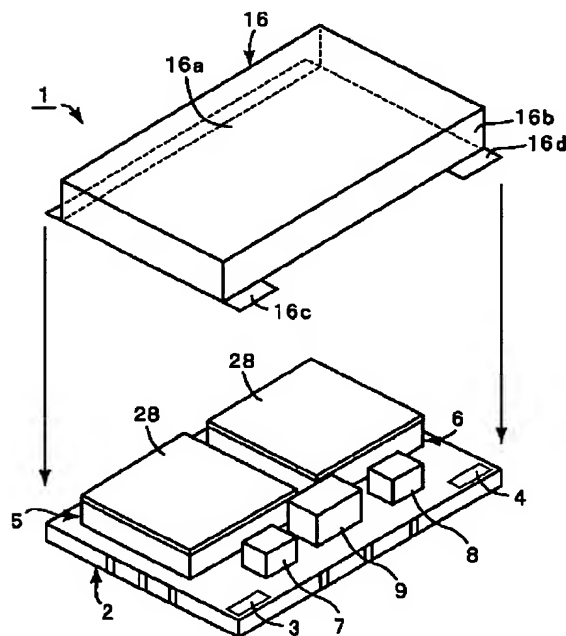
【図18】図17に示した分波器の回路構成を示す概略ブロック図。

【図19】従来の分波器における問題点を説明するための回路図。

【符号の説明】

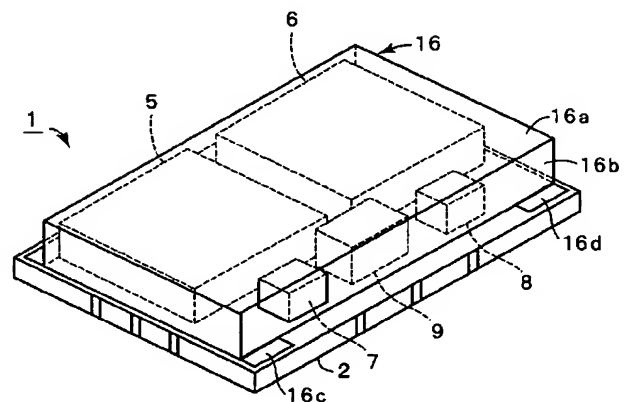
- 1…分波器
- 2…ケース基板（第1のケース材）
- 3, 4…電極
- 5, 6…弾性表面波装置
- 5A…弾性表面波装置
- 5B…弾性表面波装置
- 5C…弾性表面波装置
- 7, 8…コンデンサ
- 9…コイル
- 16…金属ケース（第2のケース材）
- 16a…天板
- 16b…環状側壁
- 16e, 16f…開口

【図1】

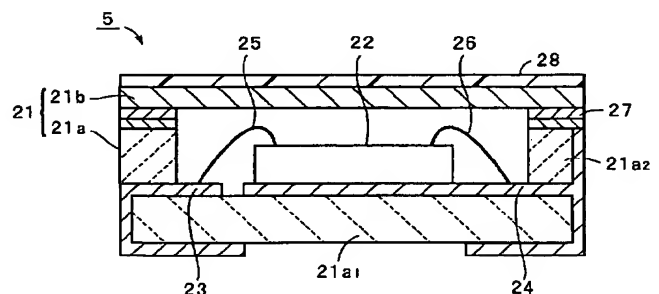


- 21…パッケージ
- 21a…第1のパッケージ材
- 21a₁…底板
- 21a₂…環状側壁
- 21b…蓋材（第2のパッケージ材）
- 22…弾性表面波素子チップ
- 25, 26…ボンディングワイヤ
- 28…絶縁性材料層
- 28a…絶縁基板（絶縁性材料層）
- 28b…メタライズ層
- 28A…絶縁性材料層
- 31…圧電基板
- 32～38…弾性表面波共振子
- 43…パッケージ基板（第1のパッケージ材）
- 44…金属キャップ（第2のパッケージ材）
- 44a…天板
- 44b…環状側壁
- 51…分波器
- 52…絶縁性材料層
- 61…分波器
- 71…分派器
- 72…突起物

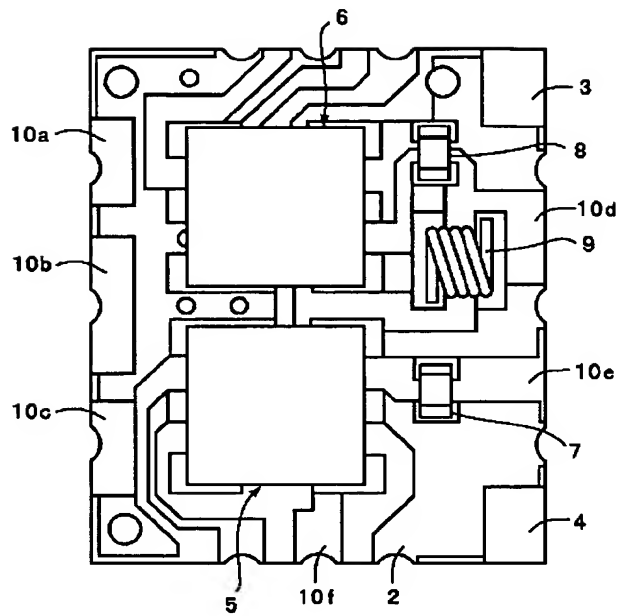
【図2】



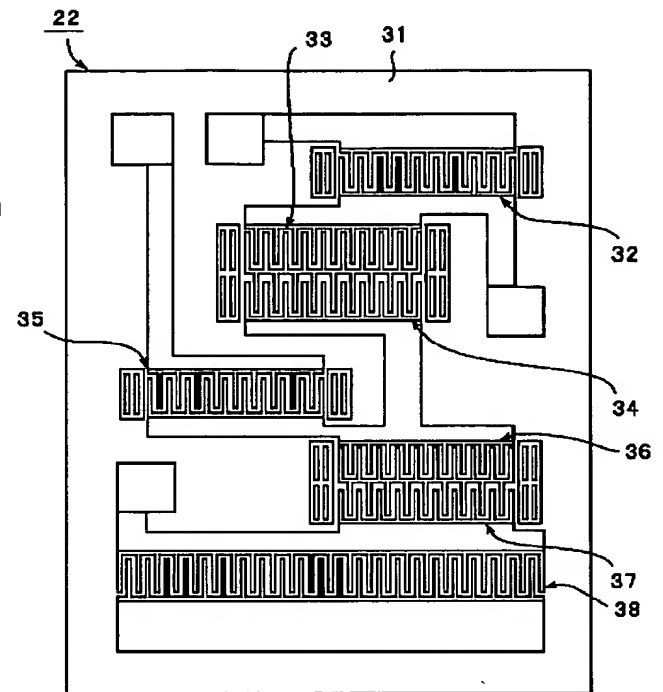
【図4】



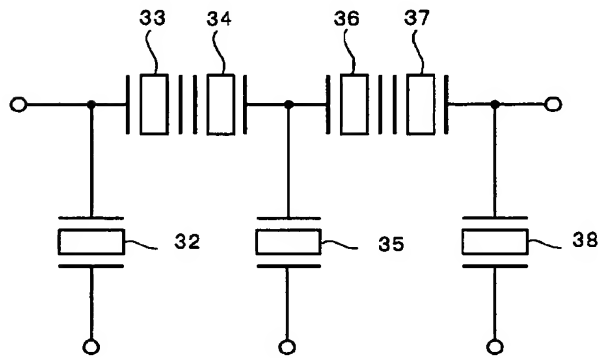
【図3】



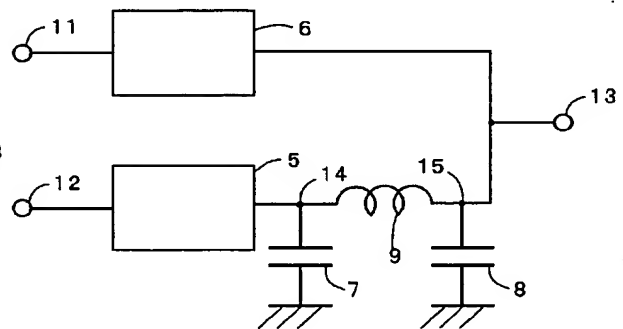
【図5】



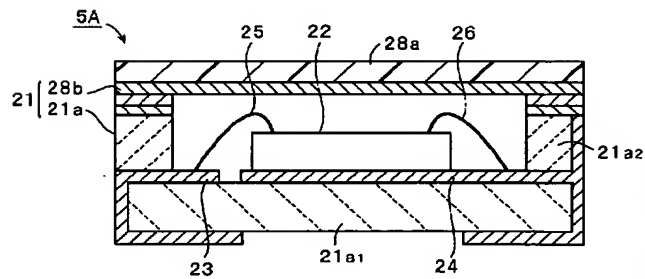
【図6】



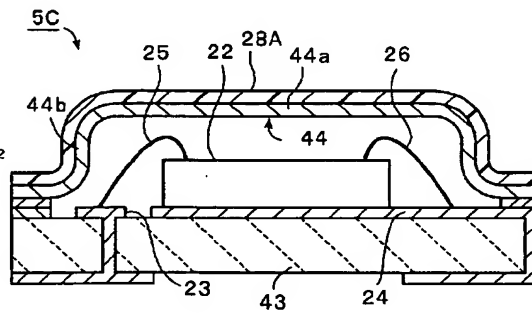
【図7】



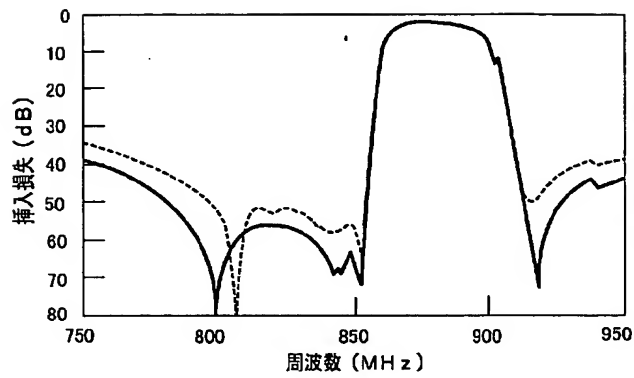
【図10】



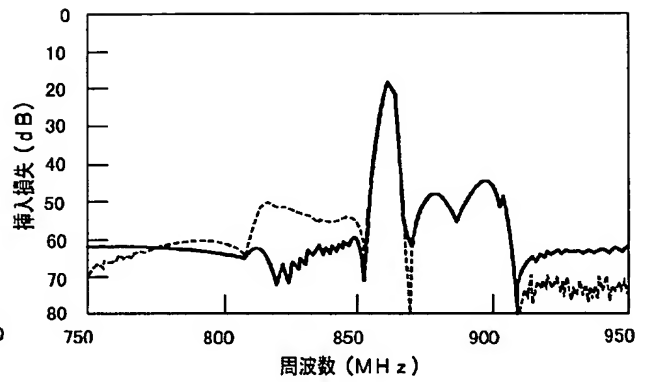
【図12】



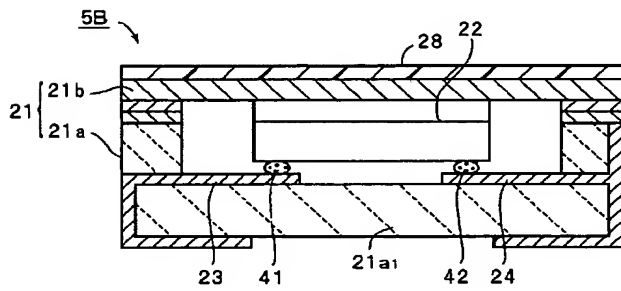
【図8】



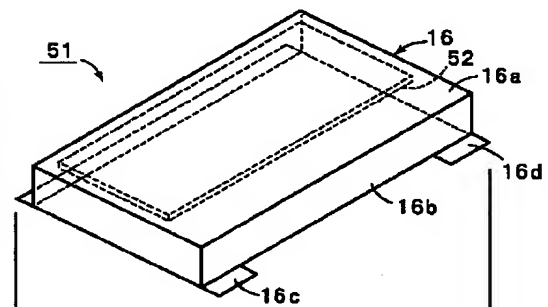
【図9】



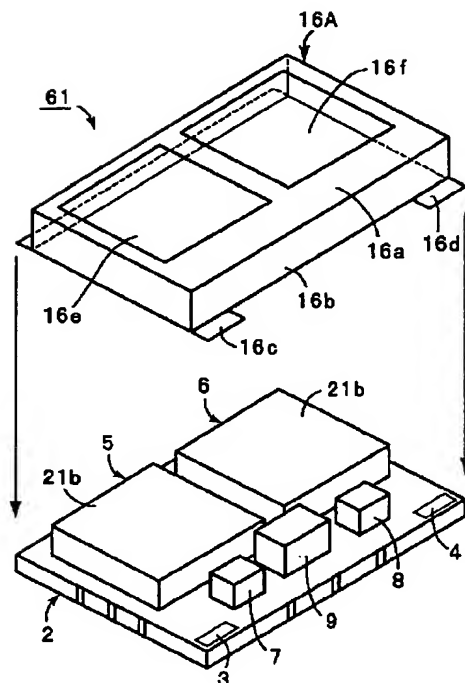
【図11】



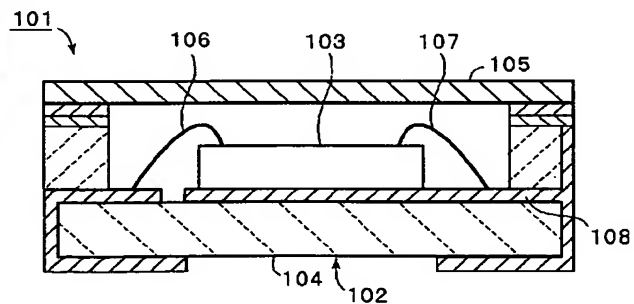
【図13】



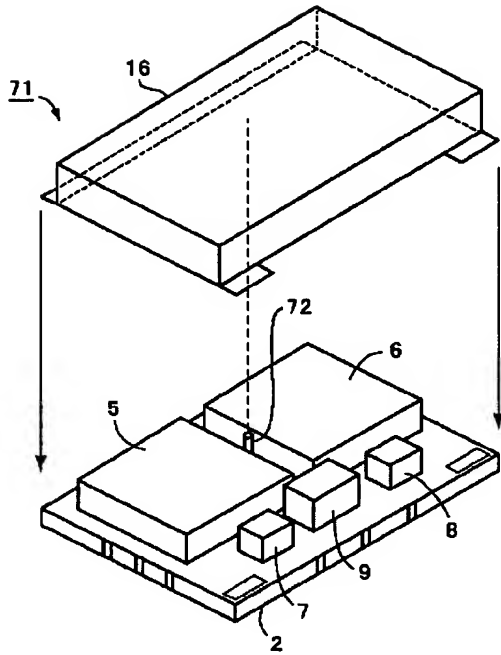
【図14】



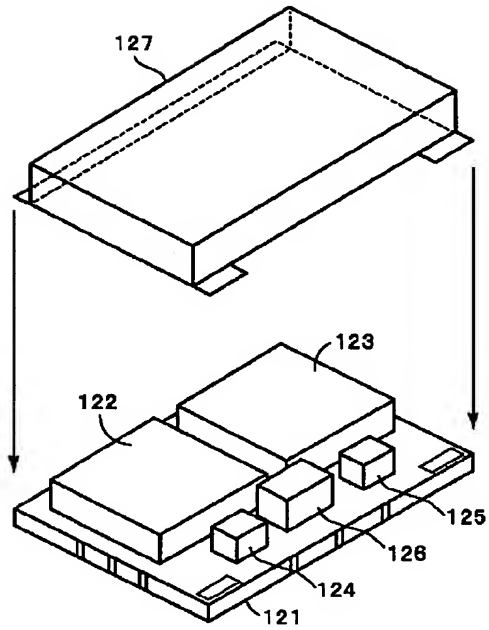
【図16】



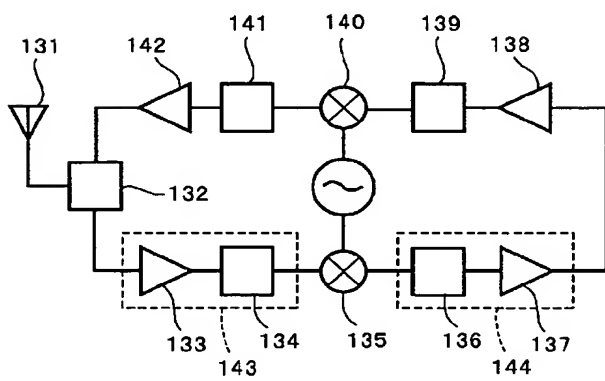
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

